

(1) Japanese Patent Application Laid-Open No. 8-317414 (1996)

“LED Display Device”

The following is the extract relevant to the present application:

5 A color difference correction portion 42 calculates and outputs a correction signal 8 determined by a color area number 7 and an RGB signal 6 on the basis of a predetermined equation, or calculates a correction signal for correcting color saturation on a straight line connecting a point B1 and a white point (a point W) to convert a color into a point A1 nearest to the point B1 within a LED display area.

10 Alternatively, the color difference correction portion 42 may convert a color into a point A2 intersecting with a normal drawn from a point B2 to an LED display possible area. Further alternatively, the color difference correction portion 42 corrects gamma characteristics of an image signal to output a correction signal.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-317414

(43) 公開日 平成8年(1996)11月29日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 9/30			H 0 4 N 9/30	
G 0 9 F 9/33		7426-5H	G 0 9 F 9/33	M
H 0 4 N 9/64			H 0 4 N 9/64	A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-119435

(22) 出願日 平成7年(1995)5月18日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 高橋 秀之

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝

府中工場内

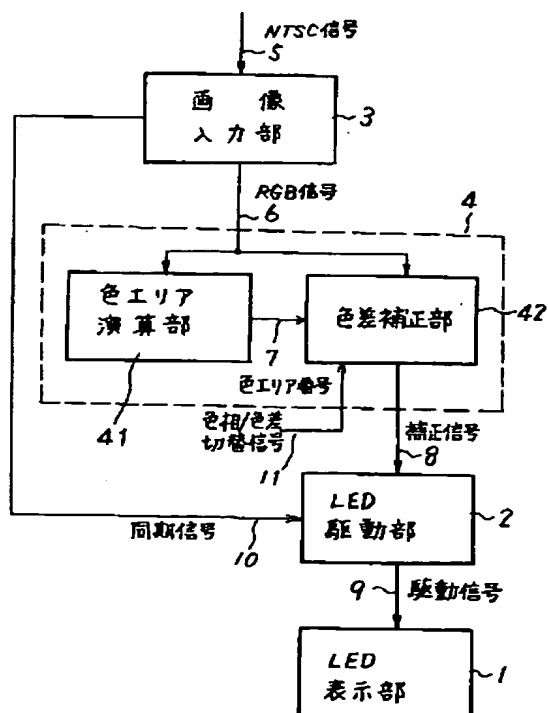
(74) 代理人 弁理士 則近 憲佑

(54) 【発明の名称】 LED表示装置

(57) 【要約】

【目的】 LEDを用いた表示装置でNTSC信号の様な映像信号を表示する際に色差を補正することを目的とする。

【構成】 NTSC信号5は画像入力部3でRGB信号6に変換され、色エリア演算部41では、RGB信号6の色度座標を表す色エリア番号7を演算する。そして色差演算部42では、色エリア番号7とRGB信号6とによって定まる補正信号8を演算し出力する。LED駆動部2では補正信号8に基づいてLED表示部1を構成する各LEDを駆動させる駆動信号を生成し出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数個の発光素子を配置してなる表示部と、映像信号の色度座標を演算し、前記色度座標に基づいて前記映像信号を補正した補正信号を出力する補正部と、前記補正信号に基づいて前記複数個の発光素子それぞれに対する駆動信号を生成し、前記複数個の発光素子を発光させる駆動部とを有する LED 表示装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の LED 表示装置において、前記補正部は、前記映像信号が予め定まる前記発光素子の表示可能色範囲を越えているとき、前記映像信号を色相を固定して彩度を補正した補正信号を出力することを特徴とする LED 表示装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の LED 表示装置において、前記補正部は、前記映像信号が予め定まる前記発光素子の表示可能色範囲を越えているとき、前記映像信号を最小の色差をもって前記表示可能色範囲に補正した補正信号を出力することを特徴とする LED 表示装置。

【請求項 4】 請求項 1 記載の LED 表示装置において、前記補正部は、前記映像信号のガンマ特性を補正した補正信号を出力することを特徴とする LED 表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、NTSC 信号の様な映像信号を複数個の発光素子を用いた表示部により正しい色に再生する LED 表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】発光素子（以下、LED という。）を用いた LED 表示装置の色度座標と NTSC 信号の色度座標を図 8 に示す。図 8 に示される色度座標は $u' - v'$ 座標系であり、座標位置のずれが色のずれを相対的に表すものである。

【0003】LED の場合、緑色 LED の発光波長が 560 ~ 570 nm 程度のものが主に用いられるため、緑色 LED の色度座標が NTSC 信号の色度座標と大きく異なっている。ここで、NTSC 信号の 3 原色（RN, GN, BN）で囲まれた NTSC 信号表示可能領域の内、LED の 3 原色（RL, GL, BL）で囲まれた領域（以下、LED 表示可能領域という。）は LED で表示することができるため、正しい色で再生することができるが、LED 表示可能領域外は CRT 等では表示することができるが、LED では表示することができなかった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで従来の技術では、上述したように赤色 LED、緑色 LED、青色 LED の 3 原色の色度座標が NTSC 信号の 3 原色の色度座

標と異なっているため、単純な LED 各色の混合では NTSC 信号を正しい色に再現できない問題があった。特に、緑色 LED の色度座標が NTSC 信号の色度座標から大幅にずれているため、LED の色度座標は全体的に赤が強調された形となっている。また、NTSC 信号の色度座標と LED の色度座標とのずれ量（色のずれ量）が NTSC 表示可能領域内で一定比率とならないため、NTSC 信号を再生するにあたって赤色 LED、緑色 LED、青色 LED の混合比のみで全てを調整することが出来ないという問題があった。

【0005】そこで本発明は上述した問題点を解決するためになされたもので、LED を用いた表示装置で NTSC 信号の様な映像信号を表示する際に色差を補正することが出来る LED 表示制御装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上述した目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明は、複数個の発光素子を配置してなる表示部と、映像信号の色度座標を演算し、色度座標に基づいて前記映像信号を補正した補正信号を出力する補正部と、補正信号に基づいて複数個の発光素子それぞれに対する駆動信号を生成し、複数個の発光素子を発光させる駆動部とを有してなる。

【0007】また請求項 2 に記載の発明では、請求項 1 記載の補正部は、映像信号が予め定まる発光素子の表示可能色範囲を越えているとき、映像信号を色相を固定して彩度を補正した補正信号を出力することを特徴とする。

【0008】また請求項 3 に記載の発明では、請求項 1 に記載の補正部は、映像信号が予め定まる発光素子の表示可能色範囲を越えているとき、映像信号を最小の色差をもって表示可能色範囲に補正した補正信号を出力することを特徴とする。また請求項 4 に記載の発明では、請求項 1 に記載の補正部は、映像信号のガンマ特性を補正した補正信号を出力することを特徴とする。

【0009】

【作用】一般に、発光素子の色度座標と、NTSC 信号の様な映像信号の色度座標とは大きく異なっている。したがって、映像信号をいかに発光素子を用いた LED 表示装置で正しく再現するかが重要な課題である。

【0010】そこで、請求項 1 に記載の発明では、補正部により映像信号に対して補正を加えた補正信号を出力し、この補正信号に基づいて駆動部が発光素子に対して駆動信号を出力するため、表示部により映像信号を正しい色に表示することができる。

【0011】また請求項 2 に記載の発明では、補正部により映像信号を色相を固定して彩度を補正し補正信号を出力し、この補正信号に基づいて駆動部が発光素子に対して駆動信号を出力するため、表示部により映像信号をほぼ正しい色に表示することができる。

【0012】また請求項3に記載の発明では、補正部により映像信号を最小の色差をもって表示可能色範囲に補正した補正信号を出力し、この補正信号に基づいて駆動部が発光素子に対して駆動信号を出力するため、表示部により映像信号をほぼ正しい色に表示することができる。

【0013】また映像信号には、ブラウン管（CRT）のガンマ特性に関する補正が予めかけられている。そこで、請求項3に記載の発明では、補正部により映像信号のガンマ特性を補正した補正信号を出力し、この補正信号に基づいて駆動部が発光素子に対して駆動信号を出力するため、表示部により映像信号を正しい色に表示することができる。

【0014】

【実施例】本発明の実施例を図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明の一実施例を示すLED表示装置の構成図である。本発明のLED表示装置は、各々1つの発光波長からなる赤色LEDと緑色LEDと青色LEDとをマトリクス状に配置したLED表示部1と、このLED表示部1の各LED素子への駆動信号を生成するLED駆動部2と、外部からの映像信号（本実施例ではNTSC信号）5に基づきRGB信号6を生成する画像入力部3と、この画像入力部3から出力されるRGB信号から補正信号8を生成しLED駆動部2へ補正信号8を出力する補正部4とを備えている。

【0015】補正部4は、色エリア演算部41と色差補正部42からなり、色エリア演算部41は画像入力部3から出力されたRGB信号6の色度座標を演算し、各座標位置に対応して定められた色エリア番号7を色差補正部42へ伝える。色差補正部42は、色エリア演算部41からの色エリア番号7からRGB信号6を補正する補正信号8を出力する回路である。

【0016】図2は、図1に示されるLED表示制御装置の詳細構成図、図3は色エリア演算部で演算する色エリア番号を示す図である。まず、NTSC信号5は、画像入力部3でRGB信号6に変換される。尚、本実施例ではNTSC信号5をRGB信号6に変換しているが、これは輝度と色を示すYCbCr信号やLab信号、シアン・マゼンタ・イエロー系で示すCMYK信号など他の信号系に変換するようにしてもよい。

【0017】次に色エリア演算部41では、このRGB信号6の色度座標を表す色エリア番号7を演算する。色エリア演算回路41は図3に示されるように、 u' - v' 色度座標を複数の領域に分割し、入力されるRGB信号6の色度座標に対応する色エリア番号7を出力する。色エリア演算回路41には、あらかじめRGB信号6に対応する色エリア番号7を格納した記憶回路（ROM）を使用することで、色エリア演算回路41の簡素化と演算のリアルタイム処理化を図っている。

【0018】尚、本実施例では色度座標として u' -

v' 座標系を採用しているが、これは u - v 座標系、 x - y 座標系などでもよい。また、色エリアの分割数及び分割幅は、精度との兼ね合いで増加又は減少させてもよい。この色度座標の各座標系は国際照明委員会（CIE）で定めたもので、RGB信号6を座標変換して定まるもので、各座標位置が各色に対応するものである。特に本実施例で採用した u' - v' 座標系はそれぞれX - Y座標系、 u - v 座標系を変換したものであるが、座標系の空間内距離が、色の感覚的な色差にほぼ比例する関係があるものである。

【0019】上述したように色エリア演算部41でリアルタイム演算された色エリア番号7は、色差補正部42R、42G、42Bに入力される。そして色差補正部42R、42G、42Bでは画像入力回路3からのRGB信号6を色エリア番号7に基づいて数1により補正し、LED駆動部2へ補正信号を出力する。

【0020】

【数1】 $RouT = RIN \times KR \times LK$

$GouT = GIN \times KG \times LK$

$BouT = BIN \times KB \times LK$

但し、 $RouT$ 、 $GouT$ 、 $BouT$ ：各補正信号8

RIN 、 GIN 、 BIN ：各RGB信号6

KR 、 KG 、 KB ：各色差補正係数（色エリア信号7に対応）

LK ：明度補正係数（色エリア信号7に対応）

である。

【0021】色差補正部42R、42G、42Bには、あらかじめRGB信号6と色エリア番号7とに対応して数1を満たす補正信号8を格納した記憶装置（ROM）を使用することで、色差補正部42R、42G、42Bの簡素化と演算のリアルタイム処理化を図っている。又、色エリア信号7に対応する各色差補正係数、明度補正係数のみをROMに格納し、リアルタイムで数1を演算するようにしてもよい。

【0022】色差補正部42R、42G、42Bから出力される各補正信号8は、LED駆動部2に加えられ、画像入力部3から与えられるNTSC信号5の同期信号に同期してLEDを発光させる駆動信号に変換され、赤、緑、青色LEDを駆動する。

【0023】図4は色差補正部42の補正動作を示す色度座標である。画像入力部3から出力されるNTSC信号5のRGB信号6の色度座標によりB点に示す色をLEDにより再生する際、LEDの色度座標がNTSC信号5のRGB信号6の色度座標とずれているため、色差補正部42は、B点に対応する色エリア番号7とRGB信号6とにより数1を満たす補正信号8を演算することにより、LEDの色度座標によりA点に示す色をLEDは発光するように駆動される。

【0024】このように本実施例ではNTSC信号の色

エリアに応じてLEDの色度座標に合わせた補正信号をリアルタイムに演算することにより、LED表示装置でNTSC信号を再生する際の色差を最小にすることができる。

【0025】図5は、請求項2に記載の発明の一実施例を示す図で、色差補正部42の補正動作を説明する色度座標である。RN, GN, BNは、NTSC信号の三原色の色度座標を示しており、この3点で囲まれる領域がNTSC信号で表現できる色（NTSC表示可能領域）である。又RL, GL, BLは、LEDの三原色の色度座標を示しており、この3点で囲まれる領域がLEDを用いた表示装置で表現できる色（LED表示可能領域）である。一般には、緑色LEDの発光波長が560～570nm程度であるため、緑色LEDの色度座標がNTSC信号の色度座標に比べて右側によるため、緑の領域にLEDでは表現不可能な色領域（LED表示不可領域）が存在する。

【0026】本実施例の色差補正部42では、LED表示不可領域の色B1が入力されたとき、B1点と白色（W点）とを結ぶ直線上を彩度を補正してLED表示領域内のもっともB1点に近いA1点に色を変換させる補正信号を演算する。B1点と白色（W点）とを結ぶ直線上は同じ色相（色の種類）であるため、LED表示不可領域の色B1は、色相誤差を最小とするLED表示可能領域の色A1に変換することができる。上記説明は、緑のLED表示不可領域について実施したが、赤及び青のLED表示不可領域についても同様である。このように色相誤差を最小とすべきRGB信号と色リニア番号とにより決まる補正信号データや色差補正係数、明度補正係数を色エリア番号に基づいて記憶させておくことにより、適切な色補正を行うことができる。

【0027】図6は、請求項3に記載の発明の一実施例を示す図で、色差補正部42の補正動作を説明する色度座標である。RN, GN, BNは、NTSC信号の三原色の色度座標を示しており、RL, GL, BLは、LEDの三原色の色度座標を示している。

【0028】本実施例の色差補正部42では、LED表示不可領域の色B2が入力されたとき、B2点からLED表示可能領域へ降ろした垂線との交点A2点に色を変換させる。A2点はB2点から最も近いLED表示可能領域であることから、色差誤差を最小とする領域へ色変換することができる。このように色誤差を最小とすべきRGB信号と色エリア番号とにより決まる補正信号データや色差補正係数、明度補正係数を色リニア番号に基づいて記憶させておくことにより、適切な色補正を行うことができる。

【0029】なお、上述した図5に示される実施例及び図6に示される実施例の各色補正は、あらかじめ色差補正部42にそれぞれのデータを格納しておき、色相誤差を最小にするか、色差誤差を最小にするかを選択する色相／

色差切替信号11により切り替える方法としてもよい。

【0030】図7は、請求項4に記載の発明の一実施例を示す図で、色差補正部42の補正動作を説明する入出力特性図である。一般にCRTは $\gamma = 2.2$ のガンマ特性（図7のxで示す入力データ輝度特性）を有している。一方、NTSC信号6は、従来よりCRTに表示していたため、NTSC信号6にはあらかじめCRTのガンマ特性を打消すように $\gamma = 0.45$ のガンマ特性（図7のyで示す入力データ輝度特性で、 $\gamma = 2.2$ の逆関数）を加えてある。

【0031】しかし本発明のうなLED表示装置の場合、CRTとちがってほぼリニアな $\gamma = 1$ のガンマ特性（図7のzで示す入力データ輝度特性）であるため、NTSC信号6に含まれる $\gamma = 0.45$ のガンマ特性を打消す必要がある。そこで色差補正部42では、数2により補正信号を演算して出力する。

【0032】

【数2】 $R_{out} = R_{in} \times K_R \times L_K \times \gamma$

$G_{out} = G_{in} \times K_G \times L_K \times \gamma$

$B_{out} = B_{in} \times K_B \times L_K \times \gamma$

但し、 γ ：ガンマ補正項である。

【0033】このように数2に基づいて補正信号を演算することによって、色差補正と合わせて、ガンマ特性を打消すことができる。なお、本実施例ではNTSC信号に含まれるガンマ特性を打消す方法について説明したが、LED表示部1の入力データ輝度特性がリニアでない場合には、数2に示される補正式にLED表示部1の入力データ輝度特性を打消す補償項を掛け合せるようにしてもよい。

【0034】また本実施例では、映像信号としてNTSC信号の場合を説明したが、その他の信号系においても本実施例のような補正を加えることにより、同様の効果を得ることができる。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の発明では、LED表示装置により映像信号を正しい色に表示することができる。又請求項2に記載の発明では、色相誤差が最小となるように映像信号を補正することによって、LED表示装置により映像信号をほぼ正しい色に表示することができる。

【0036】又請求項3に記載の発明では、色相誤差が最小となるように映像信号を補正することによって、LED表示装置により映像信号をほぼ正しい色に表示することができる。

【0037】又請求項4に記載の発明では、映像信号に含まれるCRTのガンマ特性に対するガンマ補正を打ち消すことができるので、LED表示装置により映像信号を正しい色に表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すLED表示装置の構成

図である。

【図 2】図 1 の詳細構成図である。

【図 3】図 1 の動作を説明するための色エリアを示す図である。

【図 4】図 1 の動作を説明するための色度座標を示す図である。

【図 5】請求項 2 に記載の発明を説明するための色度座標を示す図である。

【図 6】請求項 3 に記載の発明を説明するための色度座標を示す図である。

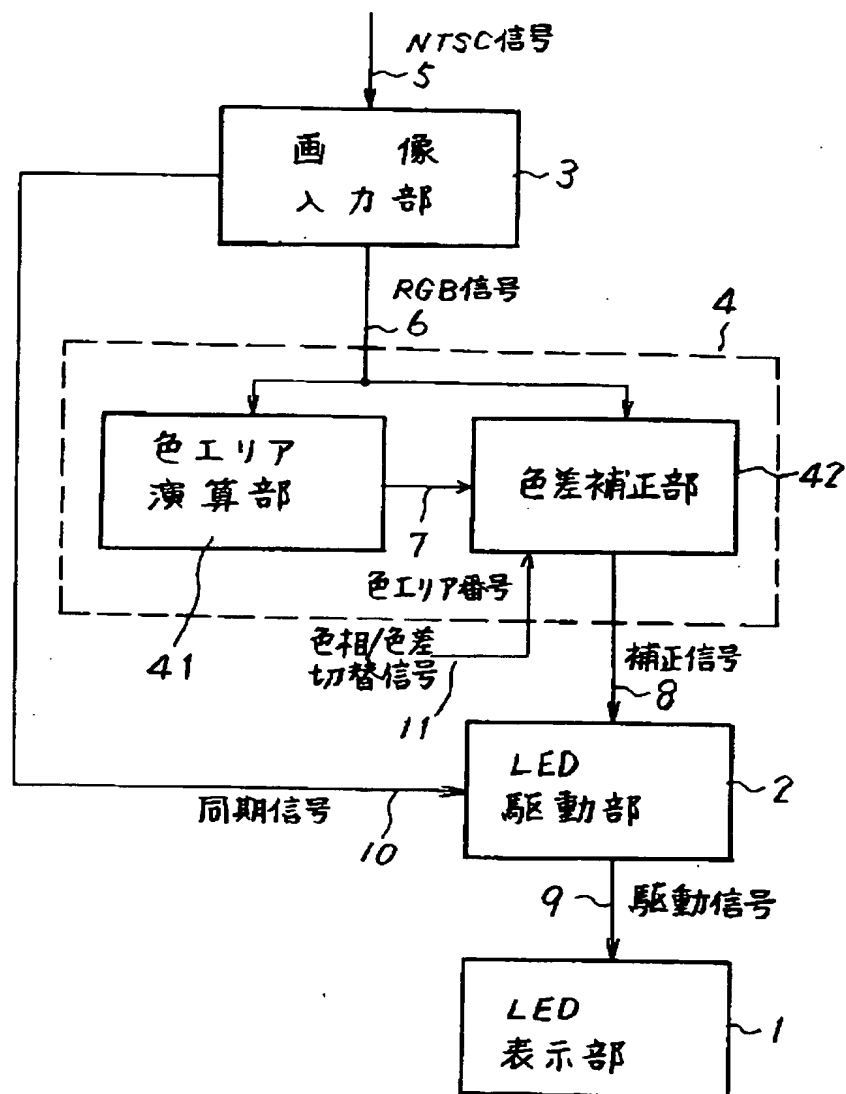
【図 7】請求項 4 に記載の発明を説明するための入出力特性図である。

【図 8】従来の LED 表示制御装置を説明するための色度座標を示す図である。

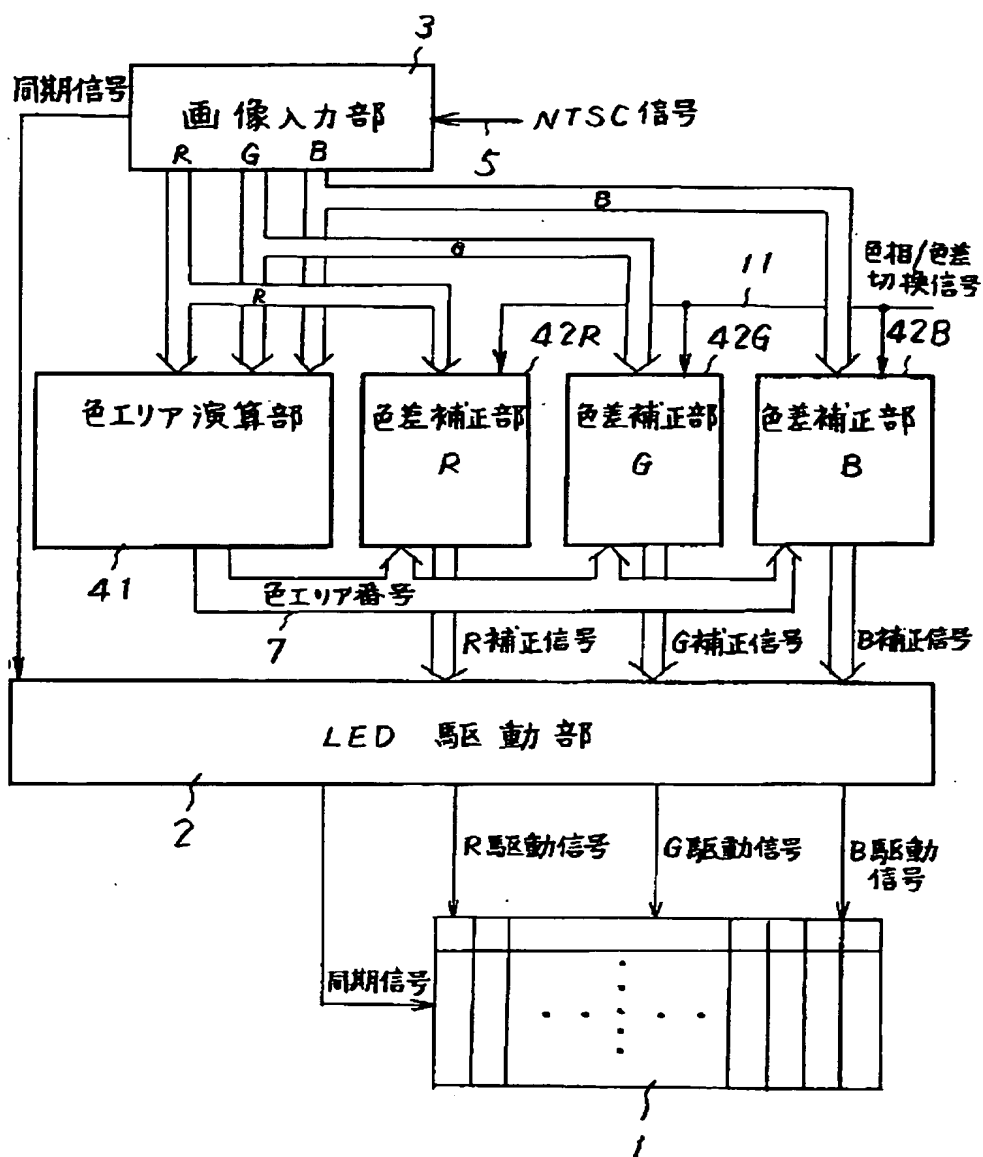
【符号の説明】

- 1 LED 表示部
- 2 LED 駆動部
- 3 画像入力部
- 4 補正部

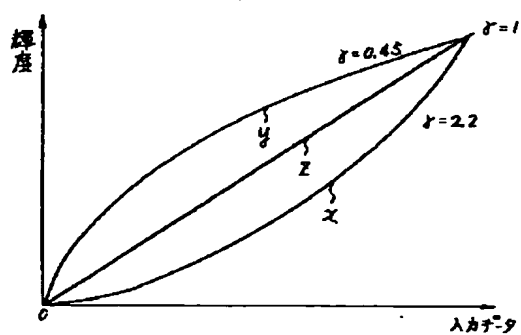
【図 1】



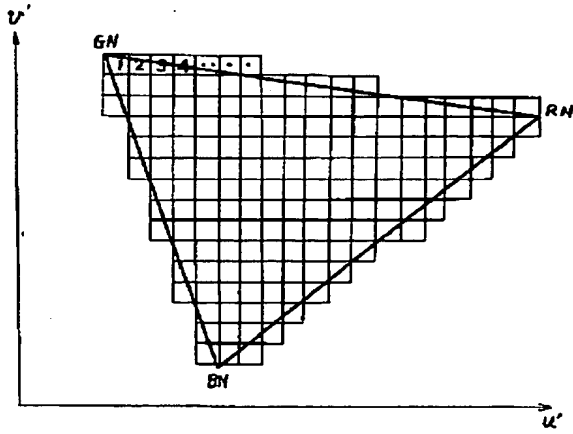
【図2】



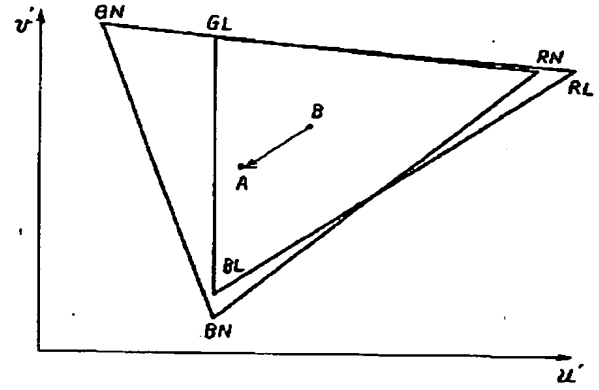
【図7】



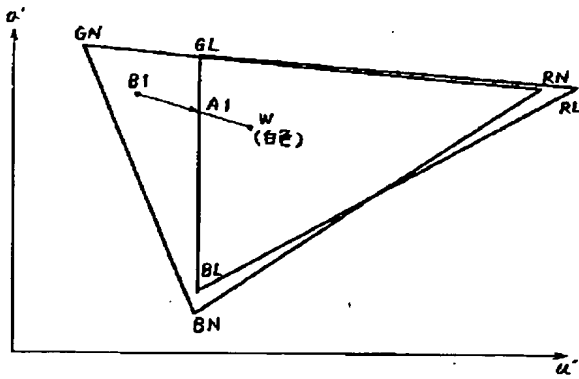
【図 3】



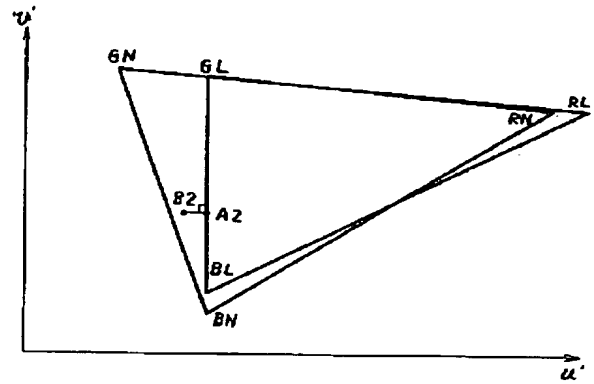
【図 4】



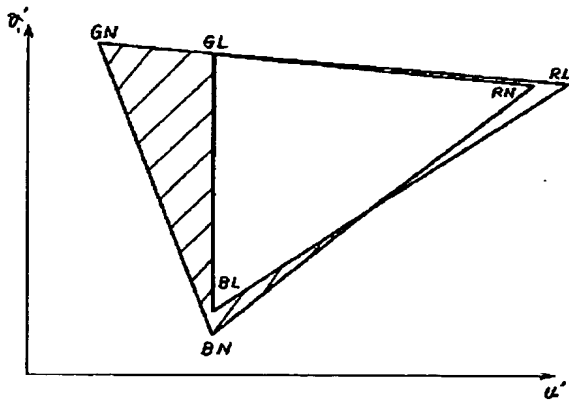
【図 5】



【図 6】



【図 8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.